



## DIFFERENT OF HEMATOCRIT VALUE MICROHEMATOCRIT METHODS AND AUTOMATIC METHODS IN DENGUE HEMORRHAGIC PATIENTS WITH HEMOCONCENTRATION

PERBEDAAN NILAI HEMATOKRIT METODE MIKROHEMATOKRIT DAN METODE OTOMATIS PADA PASIEN DEMAM BERDARAH DENGUE DENGAN HEMOKONSENTRASI

Alvin Dwi Rizky Meilanie\*

Medical Technology Laboratory, Department of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia.

Research Report  
Penelitian

### ABSTRACT

**Background:** Many people in Indonesia. Hematocrit examination is one of the important examinations to help diagnose dengue fever. Increased hematocrit (hemoconcentration) occurs with dengue hemorrhagic fever caused by plasma leakage. Hematocrit examination can be done by microhematocrit method and automatic method. The microhematocrit method has the principle that the blood with anticoagulants is centrifuged at a certain speed, the erythrocytes will separate from the plasma. While the automated hematology analyzer uses the principle of flowcytometry which detects based on the height of the erythrocyte pulse. **Purpose:** To know the differences in hematocrit values of the microhematocrit method and the automatic method in patients with hemoconcentration of Dengue Hemorrhagic Fever. **Methods:** The study was conducted by observational analytics in March 2019 with a total of 30 samples at RSU. Haji Surabaya. The data obtained was analyzed using the Paired Sample T-Test with the SPSS 16.0 program to determine whether there were significant differences in hematocrit values between the microhematocrit method and the automatic method. **Results:** The results showed that the hematocrit examination results of microhematocrit method obtained an average of 46.93%, while the automatic method obtained an average of 45%. This shows the hematocrit examination results of the microhematocrit method are higher than the automatic method. Based the results of paired sample statistical tests t Tests obtained a significance value of 0.00 were less than 0.05. **Conclusion:** There are significant differences between the hematocrit examination results of the microhematocrit method and the automatic method.

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Demam berdarah dengue hingga saat ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak terjadi pada masyarakat di Indonesia. Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang penting untuk membantu diagnosa penyakit Demam Berdarah Dengue. Peningkatan nilai hematokrit (hemokonsentrasi) terjadi pada demam berdarah dengue disebabkan oleh kebocoran plasma. Pemeriksaan hematokrit dapat dilakukan dengan metode mikrohmatokrit dan metode otomatis. Metode mikrohmatokrit memiliki prinsip yaitu darah dengan antikoagulan disentrifus dengan kecepatan tertentu maka eritrosit akan terpisah dari plasmanya. Sedangkan dengan metode otomatis hematology analyzer menggunakan

### ARTICLE INFO

Received 18 Juni 2019  
Accepted 24 September 2019  
Online 31 November 2019

\*Korespondensi (Correspondence):  
Alvin Dwi Rizky Meilanie

E-mail:  
alvindwirizky0405@gmail.com

**Keywords:**  
Dengue Hemorrhagic  
Fever, Hemoconcentration,  
Microhematocrit, Automatic  
Method.

prinsip flowcytometry yang mendeteksi berdasarkan tinggi pulsa eritrosit. **Tujuan:** Mengetahui perbedaan nilai hematokrit metode mikrohematokrit dan metode otomatis pada pasien Demam Berdarah Dengue yang mengalami hemokonsentrasi. **Metode:** Penelitian dilakukan secara observasional analitik pada bulan Maret 2019 dengan jumlah 30 sampel di RSUD Haji Surabaya. Data yang diperoleh dilakukan analisa menggunakan uji Paired Sampel T-Tes dengan program SPSS 16.0 untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan bermakna nilai hematokrit antara metode mikrohematokrit dan metode otomatis. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan hasil pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit diperoleh rata-rata 46.93%, sedangkan metode otomatis diperoleh rata-rata 45%. Hal ini menunjukkan hasil pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit lebih tinggi dibandingkan metode otomatis. Dari hasil uji statistik paired sampel t Tes diperoleh nilai signifikansi 0.00 dimana kurang dari 0.05. **Kesimpulan:** Terdapat perbedaan yang bermakna antara hasil pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit dan metode otomatis.

**Kata kunci:**

Demam Berdarah Dengue,  
Hemokonsentrasi,  
Mikrohematokrit, Metode Otomatis

## PENDAHULUAN

Demam berdarah dengue hingga saat ini masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak terjadi pada masyarakat di Indonesia dan termasuk ke dalam sepuluh penyebab perawatan di rumah sakit dan kematian pada anak-anak. Penyakit ini bisa menyebabkan kematian apabila penanganannya yang terlambat. Terdapat 11 (33%) provinsi di Indonesia termasuk dalam risiko tinggi terjangkit DBD (Rasyada, 2014).

Gejala yang ditimbulkan pada seseorang yang terjangkit DBD adalah demam yang berlangsung selama 2 sampai 7 hari. Setelah itu akan masuk pada fase kritis yang berlangsung antara 24 sampai 48 jam. Pada fase kritis ini terjadi peningkatan permeabilitas kapiler yang dapat menyebabkan kebocoran plasma. Kondisi pasien akan membaik jika tidak terjadi kebocoran plasma tetapi jika terjadi kebocoran plasma maka kondisi pasien akan memburuk dan mengakibatkan pasien mengalami syok (Raihan, 2010). Kejadian syok pada penderita DBD hampir terjadi pada seluruh rumah sakit yang ada di Indonesia dengan angka kematian sebesar 16-40% (Kan et al., 2004). Pada penderita DBD syok yang terjadi adalah syok hipovolemik akibat dari adanya kebocoran plasma ke ruang ekstrasvaskular yang akan mengakibatkan terjadinya peningkatan nilai hematokrit (Kemenkes RI, 2013).

Hematokrit adalah volume eritrosit dalam 100 mL (1 dL) darah dan dinyatakan dalam persen. Pemeriksaan hematokrit digunakan untuk mengukur konsentrasi eritrosit dalam darah dan merupakan salah satu pemeriksaan yang berguna dalam membantu diagnosa beberapa penyakit seperti Demam berdarah, anemia, polisitemia, dan diare berat (Sutedjo, 2007).

Nilai hematokrit dapat ditentukan dengan menggunakan metode manual dan metode otomatis. Pada pemeriksaan metode manual sampel diolah berdasarkan prinsip sentrifugal, dimana alat sentrifus yang digunakan memiliki kekurangan yaitu saat dilakukan sentrifugasi yang tidak optimal maka menyebabkan nilai hematokrit terlalu tinggi (Larry, 1998). Pemeriksaan hematokrit secara otomatis menggunakan *hematology*

*analyzer*. Metode ini memiliki prinsip *flow cytometry* yang dibaca dengan menggunakan alat, salah satunya adalah alat *hematology analyzer* Sysmex XT-1800i.

Pada penderita DBD untuk dapat menentukan prognosis dan mencegah terjadinya syok dapat dilakukan dengan diagnosis yang tepat dan seawal mungkin serta penilaian yang akurat terhadap kondisi penderita (Hapsari, 2006). Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan penunjang yang dapat membantu dalam diagnosis dan menentukan prognosis dari DBD. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan nilai hematokrit antara metode mikrohematokrit dan metode otomatis pada alat *hematology analyzer* Sysmex XT-1800i sehingga dapat dilakukan diagnosis yang cepat dan tepat pada penderita DBD.

## MATERIAL DAN METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah observasional analitik. Penelitian dilakukan dengan menggunakan sampel darah vena dengan antikoagulan EDTA pada pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) yang memeriksakan darahnya di RSUD Haji Surabaya pada bulan Maret sampai April 2019 sebanyak 30 sampel. Kriteria sampel penelitian adalah sampel darah pasien DBD yang memiliki nilai hematokrit diatas normal (hemokonsentrasi) dengan umur dan jenis kelamin yang tidak ditentukan. Pemilihan sampel berdasarkan kriteria tersebut dengan mengacu pada rentang nilai normal yaitu sekitar 38 – 42%, kemudian hasil yang sesuai dengan kriteria dipilih sebagai bahan penelitian.

Sampel darah EDTA (n = 30) yang memenuhi kriteria dilakukan pemeriksaan hematokrit dengan metode mikrohematokrit. Data hasil pemeriksaan metode mikrohematokrit dibandingkan dengan hasil pemeriksaan metode otomatis dengan alat *hematology analyzer* Sysmex XT-1800i dan dianalisis menggunakan program SPSS 16.0 dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Data yang didapatkan berdistribusi normal sehingga dilakukan analisis statistik menggunakan uji

paired sampel T-Tes. Dinyatakan signifikan secara statistik apabila nilai  $p < 0,05$ .

## HASIL

Pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit dan metode otomatis yang dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik RSUD Haji Surabaya diperoleh rata-rata 46.93% dan metode otomatis diperoleh rata-rata 45%. Berdasarkan hasil dari rata-rata tersebut nilai hematokrit dengan metode mikrohematokrit sedikit lebih tinggi yaitu dengan selisih 1.93%. Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai hematokrit antara metode mikrohematokrit dan metode otomatis.

Pada uji Kolmogorov-Smirnov pembacaan hasil pada tabel dilakukan dengan membaca pada nilai Sig. (signifikansi). Jika nilai signifikansi lebih dari 0.05 (sig.  $> 0.05$ ) maka data berdistribusi normal dan jika nilai signifikansi kurang dari 0.05 (sig.  $< 0.05$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

Dari Tabel 1. dapat diketahui hasil uji normalitas dari pemeriksaan hematokrit didapatkan nilai sig.  $> 0.05$  dengan hasil pada metode mikrohematokrit 0.09 dan metode otomatis 0.4 yang berarti data yang didapatkan berdistribusi normal. Maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Uji homogenitas berfungsi untuk mengetahui varian populasi data apakah antara dua kelompok atau lebih data memiliki varian yang sama atau homogen.

Dari Tabel 2. dapat diketahui bahwa hasil uji homogenitas dari data metode mikrohematokrit dan metode otomatis didapatkan nilai signifikansi  $> 0.05$  yaitu dengan nilai 0.33 maka dapat dikatakan varian dari

dua kelompok data adalah sama atau homogen. Jika data berdistribusi normal dan homogenitas terpenuhi, maka dapat dilakukan uji paired sampel T- tes.

Pada uji paired sampel T-Tes untuk melihat adanya perbedaan terhadap nilai hematokrit metode mikrohematokrit dan metode otomatis didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.000 dimana kurang dari nilai signifikansi yaitu 0.05 yang dapat dilihat pada tabel 3. sehingga keputusan hipotesis adalah menerima  $H_1$  atau berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara metode mikrohematokrit dengan metode otomatis.

## PEMBAHASAN

Pemeriksaan hematokrit merupakan salah satu pemeriksaan yang berfungsi untuk membantu diagnosis beberapa penyakit seperti Demam Berdarah Dengue dan anemia. Pemeriksaan hematokrit mempunyai dua metode pemeriksaan yaitu metode manual dan otomatis.

Pada metode mikrohematokrit darah disentrifus dengan kecepatan tertentu sehingga terjadi pemadatan eritrosit dan terpisah dari plasmanya. Tingginya eritrosit diukur dengan menggunakan skala hematokrit dan dinyatakan dalam persen terhadap seluruh volume darah. Nilai normal hematokrit pada wanita adalah 37 – 43% dan untuk pria adalah 40 – 48 % (Gandasoebrata, 2010). Nilai hematokrit akan meningkat (hemokonsentrasi) karena adanya peningkatan eritrosit atau penurunan volume plasma darah, misalnya pada kasus DBD. Sebaliknya nilai hematokrit akan menurun (hemodilusi) karena penurunan eritrosit atau peningkatan kadar plasma darah, seperti pada anemia (Herawati, 2016).

Pemeriksaan hematokrit metode mikrohematokrit memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki teknik pemeriksaan yang lebih sederhana, waktu pemeriksaan lebih cepat dan sampel yang digunakan sedikit. Kekurangan jika menggunakan metode mikrohematokrit adalah penutupan ujung tabung kapiler yang tidak rapat dapat menyebabkan kebocoran tabung kapiler saat disentrifus sehingga dapat menyebabkan nilai hematokrit menurun.

Pemeriksaan hematokrit secara otomatis dapat dilakukan dengan menggunakan Sysmex XT-1800i dengan prinsip menggunakan *flowcytometry*. Pada pemeriksaan hematokrit menggunakan Sysmex XT-1800i nilai hematokrit dihitung dari jumlah eritrosit (RBC) dan volume sel rata-rata eritrosit (MCV) dengan menggunakan persamaan berikut: Hematokrit = jumlah RBC X MCV/10 dan dinyatakan dalam persen (%) (Longanbach, 2015). Beberapa kelebihan dari hasil pemeriksaan hematokrit metode otomatis diantaranya adalah hasil pemeriksaan akan dibaca secara otomatis pada alat dan hasil pemeriksaan dapat langsung diketahui secara cepat dan mempunyai derajat ketepatan yang tinggi. Kekurangan pemeriksaan hematokrit metode otomatis adalah sampel yang tidak homogen akan menyebabkan kesalahan pembacaan nilai hematokrit.

**Tabel 1.** Hasil uji normalitas Kolmogorov-Smirnov

	Sig.
Mikrohematokrit	.095
Otomatis	.407

**Tabel 2.** Hasil uji Homogenitas

Hasil			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.959	1	57	.332

**Tabel 3.** Uji paired sampel t-tes

	Test Statistic
df	29
Sig.	.000

Pada kasus Demam Berdarah Dengue peningkatan nilai hematokrit (hemokonsentrasi) disebabkan oleh meningkatnya permeabilitas pembuluh darah sehingga mengakibatkan kebocoran plasma ke ruang ekstravaskuler melalui kapiler yang rusak. Kebocoran plasma yang terjadi ini mengakibatkan volume plasma menjadi berkurang yang dapat menimbulkan terjadinya syok hipovolemik, kegagalan sirkulasi dan nilai hematokrit meningkat (Rena *et al.*, 2009). Nilai hematokrit biasanya akan meningkat pada pada hari ketiga dari perjalanan penyakit DBD. Peningkatan hematokrit sampai 20% atau lebih dianggap sebagai bukti adanya peningkatan permeabilitas pembuluh darah dan kebocoran plasma. Jadi, apabila terjadi peningkatan hematokrit dapat segera dilakukan pemberian cairan intravena atau infus yang bertujuan untuk mengembalikan volume cairan intravaskuler menjadi normal (Raihan, 2010). Menurut WHO tidak hanya peningkatan nilai hematokrit saja yang menjadi parameter terjadinya kebocoran plasma tetapi juga penurunan nilai hematokrit sebesar >20% setelah mendapat terapi cairan juga menjadi indikator dalam melakukan diagnosis.

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai hematokrit metode mikrohmatokrit lebih tinggi daripada metode otomatis. Pada alat *hematology analyzer* nilai hematokrit tidak dapat langsung diukur tetapi didapatkan dari pengukuran volume sel rata-rata eritrosit dan jumlah eritrosit. Kesalahan dari hasil pengukuran eritrosit (RBC) dan volume sel rata-rata eritrosit (MCV) yang dianalisa menggunakan alat *hematology analyzer* dapat menyebabkan nilai hematokrit yang salah. Ini menunjukkan bahwa nilai hematokrit yang didapatkan dari pemeriksaan menggunakan alat *hematology analyzer* Sysmex XT- 1800i tidak dapat menggantikan nilai hematokrit yang diperoleh dengan metode mikrohmatokrit karena hasil yang didapatkan menunjukkan adanya perbedaan bermakna. Hasil penelitian serupa diperoleh dari penelitian yang dilakukan oleh Gebretsadkan yang menungkapkan ada perbedaan nilai hematokrit metode mikrohmatokrit dan metode otomatis dengan hasil nilai hematokrit metode mikrohmatokrit lebih tinggi daripada metode otomatis (Gebretsadkan *et al.*, 2015).

Pada pasien DBD dengan hemokonsentrasi pemantauan status cairan tubuh sebaiknya dilakukan dengan metode mikrohmatokrit karena alat yang digunakan sederhana, hasil yang didapatkan berbeda bermakna dengan metode otomatis sehingga tidak menimbulkan hasil rendah palsu.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemeriksaan hematokrit diantaranya adalah kelainan bentuk eritrosit (poikilositosis) akan mengakibatkan terjadinya *plasma trap* yaitu plasma yang terperangkap sehingga mengakibatkan nilai hematokrit meningkat, ukuran eritrosit dapat mempengaruhi viskositas darah sehingga viskositas darah yang tinggi dapat menyebabkan nilai hematokrit juga tinggi. Waktu sentrifugasi juga berpengaruh terhadap nilai hematokrit.

Waktu sentrifugasi harus diatur secara tepat. Kecepatan putaran sentrifus dan pengaturan waktu dimaksudkan agar eritrosit dapat memadat dengan sempurna. Keterbatasan saat melakukan penelitian adalah pada saat sampel darah diambil, sampel tidak langsung dilakukan pemeriksaan. Batas waktu penyimpanan sampel EDTA untuk pemeriksaan hematokrit yang disimpan dalam suhu kamar adalah 6 jam. Jika sampel darah EDTA melebihi batas penyimpanan maka akan merubah bentuk morfologi dari eritrosit yang menyebabkan nilai hematokrit meningkat. Kesulitan dalam melakukan pembacaan dan kesalahan dalam menentukan tinggi kolom eritrosit yang kemudian dibandingkan dengan dengan alat mikrohmatokrit reader yang kurang tepat akan mempengaruhi hasil yang didapatkan.

## KESIMPULAN

Ada perbedaan signifikan terhadap hasil pemeriksaan hematokrit metode mikrohmatokrit dengan metode otomatis dengan menggunakan alat Sysmex XT-1800i. Berdasarkan keterbatasan dalam penelitian disarankan dalam pemeriksaan hematokrit metode mikrohmatokrit sebaiknya sampel darah setelah dilakukan pengambilan harus segera dilakukan pemeriksaan. Hal itu penting untuk melihat apakah hasil pemeriksaan hematokrit sesuai dengan gambaran nilai hematokrit pada alat otomatis.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Departemen Patologi Klinik RSU Haji Surabaya yang telah menjadi fasilitas penelitian, kepada Paulus Budiono Notopuro, dr., Sp.PK yang telah membimbing peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini, dan segenap keluarga dan teman peneliti yang telah memberikan dukungan penelitian ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Gandasoebrata, R. 2010. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Gebretsadkan, G., Tessema, K., Ambachew, H., Birhaneselassie, M. 2015. *The comparison between microhematocrit and automated methods for hematocrit determination*. International Journal of Blood Research and Disorders Vol. 2(1). Pp. 1–3.
- Hapsari, M. M., Herawati, Y., A. D. B. Sachro, H. Farida, Setiati, T. E. 2006. *Pemberian Transfusi Darah pada Pasien DBD*. Media Medika Indonesia Vol. 1. Pp. 17–22.
- Herawati. 2016. *Pemeriksaan Hematokrit Metode Mikrohmatokrit Antara Menggunakan Centrifuge Sudut dengan Centrifuge Mikrohmatokrit*. Diploma Thesis. Ciamis: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis.

- Kan, E. F., Rampengan, T. 2004. *Factor Associated with Shock in Children with Dengue Hemorrhagic fever*. Paeditrica Indonesia Vol. 44. Pp. 171-74.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Pedoman Pengendalian DBD di Indonesia*. Jakarta: Kemenkes RI
- Larry, Waterbury. 1998. *Buku Saku Hematologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Longanbach, S., Miers, M. 2015. *Automated blood cell analysis*. In Rodak's Hematology: Clinical Principles and Applications. St. Louis: Elsevier Saunders.
- Raihan, Hadinegoro, S. R. S., Tumbelaka, A.R. 2010. *Faktor Prognosis Terjadinya Syok pada Demam Berdarah Dengue*. Sari Pediatri Vol. 12 (1). Pp. 47-52.
- Rasyada, A., Nasrul, E., Edward, Z. 2014. *Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit pada Penderita Demam Berdarah*. Jurnal Kesehatan Andalas Vol. 3(3). Pp. 344-345.
- Rena, N. M. A. R., S. Utama, T. Purwati. 2009. *Kelainan Hematologi Pada Demam Berdarah Dengue*. Jurnal Penyakit Dalam. Vol. 10(3). Pp. 218-225.
- Sutedjo, A. Y. 2007. *Mengenal Penyakit Melalui Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Yogyakarta: Amara Books.
- WHO. 2009. *Dengue Guidelines for Diagnosis Treatment, Prevention and Control New Edition*. Geneva: WHO.